

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-296943

(P2003-296943A)

(43) 公開日 平成15年10月17日 (2003. 10. 17)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| G 1 1 B 7/007 | | G 1 1 B 7/007 | 5 D 0 2 9 |
| 7/005 | | 7/005 | C 5 D 0 7 5 |
| 7/085 | | 7/085 | E 5 D 0 9 0 |
| 7/24 | 5 7 1 | 7/24 | 5 7 1 A 5 D 1 1 7 |
| 7/26 | | 7/26 | 5 D 1 2 1 |

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-98045 (P2002-98045)

(22) 出願日 平成14年3月29日 (2002. 3. 29)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 飛田 実

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

最終頁に続く

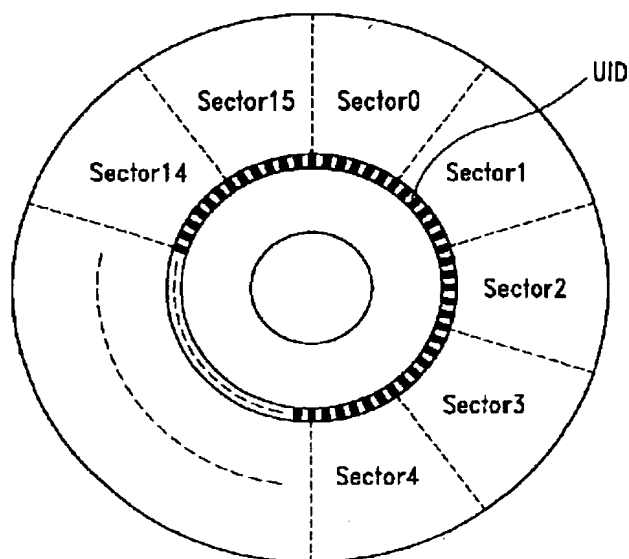
(54) 【発明の名称】 光ディスク、光ディスク再生装置及び再生方法、並びに光ディスクの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ディスク固有の識別番号を記録する領域を、記録容量の増加などの妨げにならない場所に、かつ読み出しの機構、処理を複雑にすることなく設けることのできる光ディスクを提供する。

【解決手段】 セクターSector0～セクターSector15までの16セクターに分割された領域の内側に、ディスク固有の情報である、識別番号U I D (Unique I D) 記録エリアが設けられている。

200



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ランドとグループが交互に配置され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成る光ディスクにおいて、

前記ウォブルトラックの連続した領域と、
前記ウォブルトラックの連続した領域と異なる非連続領域とを備え、
前記非連続領域には固有の識別情報が記録されていることを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】 前記固有の識別情報は、前記ウォブルトラックによって表されるアドレスと同じフォーマットで記録されていることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 3】 磁壁移動検出によりデータが再生されるタイプの光ディスクでありながら、前記固有の識別情報は異なる再生方法により読み出されることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 4】 前記固有の識別情報は、光磁気記録されることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 5】 ランドとグループが交互に配置され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成る光ディスクにおいて、

アドレスが書き込まれた領域と、
アドレスが書き込まれていない領域とを備え、
前記アドレスが書き込まれていない領域にディスク固有の情報を記録してなることを特徴とする光ディスク。

【請求項 6】 前記固有の識別情報は、前記ウォブルトラックによって表されるアドレスと同じフォーマットで記録されていることを特徴とする請求項 5 記載の光ディスク。

【請求項 7】 磁壁移動検出によりデータが再生されるタイプの光ディスクでありながら、前記固有の識別情報は異なる再生方法により読み出されることを特徴とする請求項 5 記載の光ディスク。

【請求項 8】 前記固有の識別情報は、光磁気記録されることを特徴とする請求項 5 記載の光ディスク。

【請求項 9】 ランドとグループが交互に配置され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成り、かつ前記ウォブルトラックの連続した領域と、前記ウォブルトラックの連続した領域と異なる非連続領域とを備え、前記非連続領域に固有の識別情報を記録してなる光ディスクからデータを再生する光ディスク再生装置において、
再生用のレーザ光を出射するレーザ光出射手段を有する光学ヘッドを前記非連続領域まで送る光学ヘッド送り手

段と、

前記光学ヘッド送り手段によって送られた前記光学ヘッドからの戻り光から前記固有の識別情報を読み出す読みだし手段とを備えることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 10】 前記光学ヘッド送り手段は、アドレスが読める限界まで前記光学ヘッドを送ってから、さらに前記非連続領域まで前記光学ヘッドを送ることを特徴とする請求項 9 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 11】 ランドとグループが交互に配置され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成り、かつアドレスが書き込まれた領域と、アドレスが書き込まれていない領域とを備え、前記アドレスが書き込まれていない領域にディスク固有の情報を記録してなる光ディスクからデータを再生する光ディスク再生装置において、

再生用のレーザ光を出射するレーザ光出射手段を有する光学ヘッドを前記非連続領域まで送る光学ヘッド送り手段と、

前記光学ヘッド送り手段によって送られた前記光学ヘッドからの戻り光から前記固有の識別情報を読み出す読みだし手段とを備えることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 12】 前記光学ヘッド送り手段は、アドレスが読める限界まで前記光学ヘッドを送ってから、さらに前記非連続領域まで前記光学ヘッドを送ることを特徴とする請求項 11 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 13】 ランドとグループが交互に配置され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成り、かつ前記ウォブルトラックの連続した領域と、前記ウォブルトラックの連続した領域と異なる非連続領域とを備え、前記非連続領域に固有の識別情報を記録してなる光ディスクからデータを再生する光ディスク再生方法において、

再生用のレーザ光を出射するレーザ光出射手段を有する光学ヘッドを前記非連続領域まで送る光学ヘッド送り工程と、

前記光学ヘッド送り工程によって送られた前記光学ヘッドからの戻り光から前記固有の識別情報を読み出す読みだし工程とを備えることを特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項 14】 ランドとグループが交互に配置され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成り、かつアドレスが書き込まれた領域と、アドレスが書き込まれていない領域とを備え、前記アドレスが書き込まれていない領域にディスク固有の情報を記録してなる光ディスクからデータ

10

20

30

40

50

を再生する光ディスク再生方法において、再生用のレーザ光を出射するレーザ光出射手段を有する光学ヘッドを前記非連続領域まで送る光学ヘッド送り工程と、前記光学ヘッド送り手段によって送られた前記光学ヘッドからの戻り光から前記固有の識別情報を読み出す読みだし工程とを備えることを特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項 15】 ディスク固有の識別情報が記録された、光ディスクを製造するための光ディスク製造方法において、
ランドとグルーブを交互に配置し、
前記ランド及びグルーブの少なくとも一方を、データを記録及び／又は再生するウォブルトラックとし、
そのウォブルトラックを複数形成し、
前記固有の識別情報を前記ウォブルトラックの連続した領域とは異なる非連続領域に記録して光ディスクを製造する光ディスク製造方法。

【請求項 16】 ディスク固有の識別情報が記録された、光ディスクを製造するための光ディスク製造方法において、
ランドとグルーブを交互に配置し、
前記ランド及びグルーブの少なくとも一方を、データを記録及び／又は再生するウォブルトラックとし、
そのウォブルトラックを複数形成し、
前記固有の識別情報を前記ウォブルトラックによりアドレスが書き込まれた領域とは異なる、アドレスが書き込まれない領域に記録して光ディスクを製造する光ディスク製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アドレス情報に対応してウォブリングされているトラックに、光磁気信号が記録される光ディスク、前記光ディスクに記録されたデータを再生する光ディスク再生装置及び方法、並びに前記光ディスクを製造する光ディスク製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、直径を略 64 mm とし、例えば音楽信号で 74 分以上の記録を可能とす記憶容量を備えている、小径の光ディスクが広く知られるようになった。この小径の光ディスクは、ミニディスク MD（登録商標）と呼ばれ、ピットによりデータが記録されている再生専用型と、光磁気記録（MO）方式によりデータが記録されており再生も可能な記録再生型の 2 種類がある。以下の説明は、記録再生型の小径光ディスク（以下、光磁気ディスクという）に関する。前記光磁気ディスクは記録容量を上げるため、トラックピッチや、記録レーザ光の記録波長或いは対物レンズの NA 等が改善されてきている。

【0003】トラックピッチ 1.6 μm でグルーブ記録、また変調方式が EFM である、初期の光磁気ディスクを第 1 世代 MD と記す。この第 1 世代 MD の物理フォーマットは、以下のように定められている。トラックピッチは、1.6 μm 、ビット長は、0.59 $\mu\text{m/bit}$ となる。また、レーザ波長 λ は、 $\lambda = 780 \text{ nm}$ であり、光学ヘッドの開口率は、 $\text{NA} = 0.45$ としている。記録方式としては、グルーブ（ディスク盤面上の溝）をトラックとして記録再生に用いるグルーブ記録方式を採用している。また、アドレス方式は、ディスク盤面上にシングルスパイラルのグルーブを形成し、このグルーブの両側に対してアドレス情報としてのウォブル（Wobble）を形成したウォブルドグルーブを利用する方式を採っている。なお、本明細書では、ウォブリングにより記録される絶対アドレスを ADIP（Address in Pregroove）ともいう。

【0004】従来のミニディスクは、記録データの変調方式として、EFM（8-14 変換）変調方式が採用されている。また、誤り訂正方式としては、ACIRC（Advanced Cross Interleave Reed-Solomon Code）を用いている。また、データインターリーブには、畳み込み型を採用している。これにより、データの冗長度は、46.3% となっている。

【0005】また、第 1 世代 MD におけるデータの検出方式は、ビットバイビット方式であって、ディスク駆動方式としては、CLV（Constant Linear Velocity）が採用されている。CLV の線速度は、1.2 m/s である。

【0006】記録再生時の標準のデータレートは、133 kB/s、記録容量は、164 MB（MD-DATA では、140 MB）である。また、データの最小書換単位（クラスタ）は、32 個のメインセクタと 4 個のリンクセクタによる 36 セクタで構成されている。

【0007】さらに、近年では、第 1 世代 MD よりもさらに記録容量を上げた次世代 MD が開発されつつある。この場合、従来の媒体（ディスクやカートリッジ）はそのままに、変調方式や、論理構造などを変更してユーザーエリア等を倍密度にし、記録容量を例えば 300 MB に増加した MD（以下、次世代 MD 1 という）が考えられる。記録媒体の物理的仕様は、同一であり、トラックピッチは、1.6 μm 、レーザ波長 λ は、 $\lambda = 780 \text{ nm}$ であり、光学ヘッドの開口率は、 $\text{NA} = 0.45$ である。記録方式としては、グルーブ記録方式を採用している。また、アドレス方式は、ADIP を利用する。このように、ディスクドライブ装置における光学系の構成や ADIP アドレス読出方式、サーボ処理は、従来のミニディスクと同様である。

【0008】また、さらに、前記次世代 MD 1 に比してさらに記録容量を増加した MD（次世代 MD 2）が、外形、光学系は互換性を保ちながらも、トラックピッチを

1. 25 μm に狭め、かつ例えば前記グループから磁壁移動検出 (Domain Wall Displacement Detection: DWDD) によって記録マークを検出することによって開発されようとしている。

【0009】ところで、前記次世代MD1や、次世代MD2は、複製が可能であり、かつ記録容量が増加されているので、ディスク間の不正コピーが行われるとその被害は甚大なものとなる。

【0010】そこで前記次世代MD1では、DDT (Disc description table) にDisc IDとして多数のディスクからある一枚を一意に特定するための識別番号が記録されるようになっている。これは、記録再生装置側にてフォーマット時に17PP信号にて乱数記録される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記次世代MD2のように記録容量を増加させようとする光ディスクにおいて、前記ディスクIDのような識別番号を記録する領域をアドレスが割り振られた領域に設けると、記録容量の増加等の妨げとなり、また読み出しの機構、処理が複雑となるので困難であることが予想される。

【0012】そこで本発明は、ディスク固有の識別番号を記録する領域を、記録容量の増加などの妨げにならない場所に、かつ読み出しの機構、処理を複雑にすることなく設けることのできる光ディスク、及びその製造方法の提供を目的とする。

【0013】また本発明は、前記光ディスクから前記識別番号を読み出し、この識別番号に応じて記録されていた情報を再生する光ディスク再生装置及び方法の提供を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光ディスクは、前記課題を解決するために、ランドとグループが交互に配置され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成る光ディスクにおいて、前記ウォブルトラックの連続した領域と、前記ウォブルトラックの連続した領域と異なる非連続領域とを備え、前記非連続領域には固有の識別情報が記録されている。

【0015】本発明に係る光ディスクは、ランドとグループが交互に配置され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成る光ディスクにおいて、アドレスが書き込まれた領域と、アドレスが書き込まれていない領域とを備え、前記アドレスが書き込まれていない領域にディスク固有の情報を記録してなる。

【0016】本発明に係る光ディスク再生装置は、前記課題を解決するために、ランドとグループが交互に配置

され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成り、かつ前記ウォブルトラックの連続した領域と、前記ウォブルトラックの連続した領域と異なる非連続領域とを備え、前記非連続領域に固有の識別情報を記録してなる光ディスクからデータを再生する光ディスク再生装置において、再生用のレーザ光を出射するレーザ光出射手段を有する光学ヘッドを前記非連続領域まで送る光学ヘッド送り手段と、前記光学ヘッド送り手段によって送られた前記光学ヘッドからの戻り光から前記固有の識別情報を読み出す読みだし手段とを備える。

【0017】本発明に係る光ディスク再生装置は、前記課題を解決するために、ランドとグループが交互に配置され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成り、かつアドレスが書き込まれた領域と、アドレスが書き込まれていない領域とを備え、前記アドレスが書き込まれていない領域にディスク固有の情報を記録してなる光ディスクからデータを再生する光ディスク再生装置において、再生用のレーザ光を出射するレーザ光出射手段を有する光学ヘッドを前記非連続領域まで送る光学ヘッド送り手段と、前記光学ヘッド送り手段によって送られた前記光学ヘッドからの戻り光から前記固有の識別情報を読み出す読みだし手段とを備える。

【0018】本発明に係る光ディスク再生方法は、前記課題を解決するために、ランドとグループが交互に配置され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成り、かつ前記ウォブルトラックの連続した領域と、前記ウォブルトラックの連続した領域と異なる非連続領域とを備え、前記非連続領域に固有の識別情報を記録してなる光ディスクからデータを再生する光ディスク再生方法において、再生用のレーザ光を出射するレーザ光出射手段を有する光学ヘッドを前記非連続領域まで送る光学ヘッド送り工程と、前記光学ヘッド送り工程によって送られた前記光学ヘッドからの戻り光から前記固有の識別情報を読み出す読みだし工程とを備える。

【0019】本発明に係る光ディスク再生方法は、前記課題を解決するために、ランドとグループが交互に配置され、前記ランド及びグループの少なくとも一方が、データが記録及び／又は再生されるウォブルトラックとされ、そのウォブルトラックを複数有して成り、かつアドレスが書き込まれた領域と、アドレスが書き込まれていない領域とを備え、前記アドレスが書き込まれていない領域にディスク固有の情報を記録してなる光ディスクからデータを再生する光ディスク再生方法において、再生用のレーザ光を出射するレーザ光出射手段を有する光学ヘ

10

20

30

40

50

ッドを前記非連続領域まで送る光学ヘッド送り工程と、前記光学ヘッド送り手段によって送られた前記光学ヘッドからの戻り光から前記固有の識別情報を読み出す読みだし工程とを備える。

【0020】本発明に係る光ディスク製造方法は、前記課題を解決するために、ディスク固有の識別情報が記録された、光ディスクを製造するための光ディスク製造方法において、ランドとグルーブを交互に配置し、前記ランド及びグルーブの少なくとも一方を、データを記録及び／又は再生するウォブルトラックとし、そのウォブルトラックを複数形成し、前記固有の識別情報を前記ウォブルトラックの連続した領域とは異なる非連続領域に記録して光ディスクを製造する。

【0021】本発明に係る光ディスク製造方法は、前記課題を解決するために、ディスク固有の識別情報が記録された、光ディスクを製造するための光ディスク製造方法において、ランドとグルーブを交互に配置し、前記ランド及びグルーブの少なくとも一方を、データを記録及び／又は再生するウォブルトラックとし、そのウォブルトラックを複数形成し、前記固有の識別情報を前記ウォブルトラックによりアドレスが書き込まれた領域とは異なる、アドレスが書き込まれない領域に記録して光ディスクを製造する。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0023】図1には、本発明の光ディスクの具体例の次世代MD2(200)を示す。セクターSector0～セクターSector15までの16セクターに分割された領域の内側に、ディスク固有の情報である、ユニークな番号UID(Unique ID)記録エリアが設けられている。

【0024】UIDは、ディスク製造時に記録される情報であって、ディスク1枚1枚を特定するための固有の情報であり、ユニークな情報である。このUIDは、光ディスクの著作権保護、データ改竄防止等のために用いられる。

【0025】UID記録エリアは、元々ミラー領域である。つまり、グルーブが形成されているわけでも、ピットが形成されているわけでもない。そのミラー領域にMO記録により例えば $200\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$ の細長いマークを書き込んでいく。1周分に前記マークを書いたら特にトラックを掛けることなくPLLをかけて1周分書き込み用の光学ヘッドを送り、隙間ができないように重ねてさらに $200\mu\text{m}$ にて同じところに前記細長いマークを書いていくことによって、バーコードのように放射状にUIDのマークが形成されるようになる。ただし、UIDの書き込みのパターンは、ADIPと同じようなフォーマットにする。詳細については後述するが、FM変調、バイフェーズ変調、3ビット訂正BCH符号を用いる。これにより、記録再生装置では、ADIPアドレス用のデ

コードを用いてUIDをデコードでき、UIDの再生専用回路を不要とする。また、このUIDは、前述したように幅の広いマークを使って記録されているので、ノントラックングにて再生が可能である。

【0026】ここで、UIDをミラー領域に記録する次世代MD2について以下に説明する。次世代MD2は、例えば、磁壁移動検出方式(DWDD: Domain Wall Displacement Detection)等の高密度化記録技術を適用した記録媒体であって、上述した従来ミニディスク及び次世代MD1とは、物理フォーマットが異なっている。次世代MD2は、トラックピッチが $1.25\mu\text{m}$ 、ビット長が $0.16\mu\text{m/bit}$ であり、線方向に高密度化されている。

【0027】また、従来ミニディスク及び次世代MD1との互換を採るため、光学系、読出方式、サーボ処理等は、従来の規格に準じて、レーザ波長 λ は、 $\lambda=780\text{nm}$ 、光学ヘッドの開口率は、 $\text{NA}=0.45$ とする。記録方式は、グルーブ記録方式、アドレス方式は、ADIPを利用した方式とする。また、筐体外形も従来ミニディスク及び次世代MD1と同一規格とする。

【0028】但し、従来ミニディスク及び次世代MD1と同等の光学系を用いて、上述のように従来より狭いトラックピッチ及び線密度(ビット長)を読み取る際には、デトラックマージン、ランド及びグルーブからのクロストーク、ウォブルのクロストーク、フォーカス漏れ、CT信号等における制約条件を解消する必要がある。そのため、次世代MD2では、グルーブの溝深さ、傾斜、幅等を変更した点が特徴的である。具体的には、グルーブの溝深さを $160\text{nm} \sim 180\text{nm}$ 、傾斜を $60^\circ \sim 70^\circ$ 、幅を $600\text{nm} \sim 800\text{nm}$ の範囲と定める。

【0029】また、次世代MD2は、記録データの変調方式として、高密度記録に適合したRL(1-7)PP変調方式(RL: Run Length Limited, PP: Parity preserve/Prohibit rmtr(repeated minimum transition runlength))を採用している。また、誤り訂正方式としては、より訂正能力の高いBIS(Burst Indicator Subcode)付きのRS-LDC(Reed Solomon-Long Distance Code)方式を用いている。データインターリーブは、ブロック完結型とする。これによりデータの冗長度は、 20.50% になる。またデータの検出方式は、PR(1, -1)MLによるビタビ復号方式を用いる。また、データの最小書換単位であるクラスタは、16セクタ、64kBで構成されている。

【0030】ディスク駆動方式には、本発明によるZCAV方式を用い、その線速度は、 2.0m/s とする。記録再生時の標準データレートは、 9.8MB/s である。したがって、次世代MD2では、DWDD方式及びこの駆動方式を採用することにより、総記録容量を1GBにできる。

【0031】このような次世代MD2に対して情報信号を記録再生する光ディスク記録再生装置について図2を用いて説明する。この光ディスク記録再生装置は、次世代MD2の記録のためのRLL(1-7)PP変調・RS-LDCエンコードを実行する構成を備える。また、次世代MD2の再生にPR(1, -1)ML及びビタビ復号を用いたデータ検出に基づくRLL(1-7)復調・RS-LDCデコードを実行する構成を備える。

【0032】この光ディスク記録再生装置は、装填された次世代MD2(200)をスピンドルモータ401によって前述したZCAV方式にて回転駆動する。記録再生時には、この次世代MD2(200)に対して、光学ヘッド402からレーザ光が照射される。光学ヘッド402は、記録時に記録トラックをキュリー温度まで加熱するための高レベルのレーザ出力を行い、また再生時には、磁気カー効果により反射光からデータを検出するための比較的lowレベルのレーザ出力を行う。このため、光学ヘッド402は、レーザ出力手段としてのレーザダイオード、偏光ビームスプリッタや対物レンズ等からなる光学系及び反射光を検出するためのディテクタが搭載されている。光学ヘッド402に備えられる対物レンズとしては、例えば2軸機構によってディスク半径方向及びディスクに接離する方向に変位可能に保持されている。

【0033】次世代MD2を挟んで光学ヘッド402と対向する位置には、磁気ヘッド403が配置されている。磁気ヘッド403は、記録データによって変調された磁界を次世代MD2に印加する。また、図示しないが光学ヘッド402全体及び磁気ヘッド403をディスク半径方向に移動させるためのスレッドモータ及びスレッド機構が備えられている。

【0034】この光ディスク記録再生装置では、光学ヘッド402、磁気ヘッド403による記録再生ヘッド系、スピンドルモータ401によるディスク回転駆動系のほかに、記録処理系、再生処理系、サーボ系等が設けられる。記録処理系としては、次世代MD2に対する記録時にRLL(1-7)PP変調、RS-LDCエンコードを行う部位が設けられる。

【0035】また、再生処理系としては、次世代MD2の再生時にRLL(1-7)PP変調に対応する復調(PR(1, -1)ML及びビタビ復号を用いたデータ検出に基づくRLL(1-7)復調)、RS-LDCデコードを行う部位とが設けられる。

【0036】光学ヘッド402の次世代MD2に対するレーザ照射によりその反射光として検出された情報(フォトディテクタによりレーザ反射光を検出して得られる光電流)は、RFアンプ404に供給される。RFアンプ404では、入力された検出情報に対して電流-電圧変換、増幅、マトリクス演算等を行い、再生情報としての再生RF信号、トラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FE、グループ情報(次世代MD2にト

ラックのウォブリングにより記録されているADIP情報)等を抽出する。

【0037】次世代MD2の再生時には、RFアンプで得られた再生RF信号は、A/D変換回路405、イコライザ406、PLL回路407、PRML回路408を介して、RLL(1-7)PP復調部409及びRS-LDCデコード410で信号処理される。再生RF信号は、RLL(1-7)PP復調部409において、PR(1, -1)ML及びビタビ復号を用いたデータ検出によりRLL(1-7)符号列としての再生データを得て、このRLL(1-7)符号列に対してRLL(1-7)復調処理が行われる。さらに、RS-LDCデコード410にて誤り訂正及びデインターリーブ処理される。そして、復調されたデータが次世代MD2からの再生データとしてデータバッファ415に出力される。

【0038】RFアンプ404から出力されるトラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FEは、サーボ回路411に供給され、グループ情報は、ADIPデコード413に供給される。

【0039】ADIPデコード413は、グループ情報に対してバンドパスフィルタにより帯域制限してウォブル成分を抽出した後、FM復調、バイフェーズ復調を行ってADIPアドレスを抽出する。抽出された、ディスク上の絶対アドレス情報であるADIPアドレスは、次世代MD2アドレスとされてシステムコントローラ414に供給される。

【0040】システムコントローラ414では、ADIPアドレスに基づいて、所定の制御処理を実行する。またグループ情報は、スピンドルサーボ制御のためにサーボ回路411に戻される。

【0041】サーボ回路411は、例えばグループ情報に対して再生クロック(デコード時のPLL系クロック)との位相誤差を積分して得られる誤差信号に基づき、ZCAVサーボ制御のためのスピンドルエラー信号を生成する。

【0042】またサーボ回路411は、スピンドルエラー信号や、上記のようにRFアンプ404から供給されたトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、或いはシステムコントローラ414からのトラッキングジャンプ指令、アクセス指令等に基づいて各種サーボ制御信号(トラッキング制御信号、フォーカス制御信号、スレッド制御信号、スピンドル制御信号等)を生成し、モータドライバ412に対して出力する。すなわち、上記サーボエラー信号や指令に対して位相補償処理、ゲイン処理、目標値設定処理等の必要処理を行って各種サーボ制御信号を生成する。

【0043】モータドライバ412では、サーボ回路411から供給されたサーボ制御信号に基づいて所定のサーボドライブ信号を生成する。ここでのサーボドライブ信号としては、2軸機構を駆動する2軸ドライブ信号

10

20

30

40

50

(フォーカス方向、トラッキング方向の2種)、スレッド機構を駆動するスレッドモータ駆動信号、スピンドルモータ401を駆動するスピンドルモータ駆動信号となる。このようなサーボドライブ信号により、次世代MD2に対するフォーカス制御、トラッキング制御、及びスピンドルモータ401に対するZCAV制御が行われる。

【0044】次世代MD2に対して記録動作が実行される際には、図示しないメモリ転送コントローラから高密度データ、或いはオーディオ処理部からの通常のATR AC圧縮データが供給される。

【0045】次世代MD2に対する記録時には、RSLCDエンコーダ416及びRLL(1-7)PP変調部417が機能する。この場合、高密度データは、RSLCDエンコーダ416でインターリーブ及びRSLDC方式のエラー訂正コード付加が行われた後、RLL(1-7)PP変調部417にてRLL(1-7)変調される。

【0046】RLL(1-7)符号列に変調された記録データは、磁気ヘッドドライブ418に供給され、磁気ヘッド403が次世代MD2に対して変調データに基づいた磁界印加を行うことでデータが記録される。

【0047】レーザドライバ/APC419は、上記のような再生時及び記録時においてレーザダイオードにレーザ発光動作を実行させるが、いわゆるAPC(Automatic Laser Power Control)動作も行う。具体的には、図示しないが、光学ヘッド402内には、レーザパワーモニタ用のディテクタが設けられており、このモニタ信号がレーザドライバ/APC419にフィードバックされるようになっている。レーザドライバ/APC419は、モニタ信号として得られた現在のレーザパワーを予め設定されているレーザパワーと比較して、その誤差分をレーザ駆動信号に反映させることによって、レーザダイオードから出力されるレーザパワーが設定値で安定化されるように制御している。ここで、レーザパワーは、システムコントローラ414によって、再生レーザパワー及び記録レーザパワーとしての値がレーザドライバ/APC419内部のレジスタにセットされる。

【0048】システムコントローラ414は、以上の各動作(アクセス、各種サーボ、データ書込、データ読出の各動作)が実行されるように各構成を制御する。

【0049】次に、図3には、次世代MD2のデータフォーマットを示す。リードインエリア(Lead-in area)とリードアウトエリア(Lead-out area)に挟まれてデータレコーダブルエリア(Data Recodable area)が設けられている。リードインエリアには、前記UIDの記録エリアと、ディスク固有のパラメータテーブルであるPDPT(PreFormat Disc Parameter Table)と、パワーキャリブレーションエリア(Power calibration area)が設けられる。データレコーダブルエリアには、コ

ントロールエリア(Control area)と、レコーダブルデータエリア(Recodable data area)が設けられる。また、リードアウトエリアには、リードアウトのパワーキャリブレーションエリアが設けられる。

【0050】図4には、UIDのフォーマットを示す。これは、後述するADIPのフォーマットと同じ形態とされている。すなわち、同期信号が4ビットで、コード(code)Hを表すのに8bit、コードLを表すのに8bit、セクタ(sector)を表すのに4bitが割り当てられる。そして、BCHコードパリティ(code parity)として18bitが割り当てられ、合計42bitとなっている。この内、コード(code)HとコードLの計16bit(2byte)にUIDのデータが書き込まれる。この16bit(2byte)が16セクタ分集められて、図5に示す32byte(256bit)のUIDデータとなる。

【0051】図5に示すようにUIDデータは、再生方向に4byteづつ8行になるように記入されている。ヘッダー(Header)が4byte、コントロールデータ(CTD)が3byte、ユニークコード(Unique code)が16byteと続く。そして、エラー検出コード(Error detection code: EDC)が1byte付され、さらにエラー訂正コード(ECC)が8byte続く。

【0052】図6は、前記UIDを読み出すときの前記光ディスク記録再生装置側での処理手順を示すフローチャートである。システムコントローラ414にて行われる処理手順である。

【0053】まず、ステップS1にて光学ピックアップ402をディスクの内周へ移動してやる。前記PDPTまではADIPアドレスが形成されているので、そこまではアドレスでアクセスできる。その後、光学ヘッド404をさらに内周に振ってやれば光学ヘッド404はUID記録領域に達する。ここでは、検出スイッチを設けてメカ的に光学ヘッド404の前記UID記録領域への到達を検出するようにしてもよい。

【0054】次に、ステップS2にてRFアンプ404からADIPデコーダ413に読み込まれるADFG信号をプッシュプルからRF信号に切り替える。ADFG信号は、ADIPのウォブル信号のコンパレータ出力である。ウォブルは、プッシュプル信号から検出されるが、UIDはそれがMOで書かれているので、UIDを読み込むときには前記ADFG信号をRF信号として検出してやればよい。

【0055】次に、ステップS3にてADIPデコーダ413によりBCH情報とセクター0~15までのcodeを読み出し、メモリに貯め込む。そして、ステップS4にてすべてのBCHがOKで、EDCもOKであれば、そのまま読み終わって終了となる。このステップS4にてもしエラーがありNOと判定されると、ステップS5に進んでステップS3にてメモリに貯め込まれたBCH情報のフラグを使ってイレージャー訂正を行う。

【0056】次に、ステップS6にてEDCが正常でありOKであればUIDを読み終わり、もしEDCが正常でなければステップS7に進んでピックアップを少しだけ移動させてリトライする。

【0057】図7には、ADIPデコーダ413の詳細な構成を示す。前記ADFG (ADIPFM) が入力端子501を介してRFアンプ404から供給されると、FM復調部502内のFVコンバータ503は周波数を電圧信号に変換する。この電圧信号は、フィルタ504にてフィルタリングされたのち、コンパレータ505により2値化されてFMDTがフェーズコンパレータ506、シンク検出回路509及びバイフェーズデコーダ510に供給される。

【0058】フェーズコンパレータ506からのFMDTのコンパレート出力は、ループフィルタ507、VCO508によって構成されるPLLにより同期クロックFMCKとされる。この同期クロックFMCKは、前記フェーズコンパレータ506、シンク検出部509及びバイフェーズデコーダ510に供給される。

【0059】シンク検出回路509は、前記同期クロックFMCKに従ってFMDTからシンクsyncを検出し、タイミング制御回路511に供給する。このタイミング制御回路511は、セクターパルスXDSYを生成してシステムコントローラ414に供給する。また、タイミング制御回路511は、ウィンドウ情報Windowをシンク検出回路509に供給する。

【0060】バイフェーズデコード回路510は、前記FMDTを前記同期クロックFMCKに基づいてバイフェーズデコードし、NRZデータをBCHデコーダ512及びCRCデコーダ513に供給する。この実施例の場合には、BCHデコーダ512とCRCデコーダ513とを並列に接続し、それぞれのデコーダからの出力を切換スイッチ514及び515を用いて切り換えることによりUIDのアドレスエラーADER、クラスタ位置番号、セクター番号(回転情報として用いられる)を取り出している。また、UIDのデータもこれら切り換えスイッチ514及び515の切り換えを介してBCHデコーダ512、CRCデコーダ513から取り出される。

【0061】なお、前記次世代MD2は、DWDDにより超解像再生を行ってグループからデータを再生しているが、前記UIDはDWDDのような超解像モードを使わずに、通常再生モードで再生している。RMアンプ404からのRF信号は図8の(a)に示すような波形であるが、これをバンドパスフィルタによりフィルタリングすると図8(b)のような信号となる。これは前記ADIPデコーダ413により読むことができる。

【0062】図9には、従来ミニディスク(第1世代MD)、次世代MD1及び次世代MD2を記録再生するための光ディスク記録再生装置11の構成を示す。この光

ディスク記録再生装置11は、次世代MD1と次世代MD2の種類を判別する。また、第1世代MDと、次世代MD2を判別する場合もある。

【0063】光ディスク記録再生装置11は、従来ミニディスク、次世代MD1及び次世代MD2を記録再生するために、特に、記録処理系として、従来ミニディスクの記録のためのEFM変調・ACIRCエンコードを実行する構成と、次世代MD1及び次世代MD2の記録のためのRLL(1-7)PP変調・RS-LDCエンコードを実行する構成とを備える点が特徴的である。また、再生処理系として、従来ミニディスクの再生のためのEFM復調・ACIRCデコードを実行する構成と、次世代MD1及び次世代MD2の再生にPR(1, 2, 1)ML、PR(1, -1)ML及びビタビ復号を用いたデータ検出に基づくRLL(1-7)復調・RS-LDCデコードを実行する構成を備えている点が特徴的である。

【0064】光ディスク記録再生装置11は、装填されたディスク90をスピンドルモータ21によってCLV方式又はZCAV方式にて回転駆動する。記録再生時には、このディスク90に対して、光学ヘッド22からレーザ光が照射される。

【0065】光学ヘッド22は、記録時に記録トラックをキュリー温度まで加熱するための高レベルのレーザ出力を行い、また再生時には、磁気カー効果により反射光からデータを検出するための比較的低レベルのレーザ出力を行う。このため、光学ヘッド22は、レーザ出力手段としてのレーザダイオード、偏光ビームスプリッタや対物レンズ等からなる光学系及び反射光を検出するためのディテクタが搭載されている。光学ヘッド22に備えられる対物レンズとしては、例えば2軸機構によってディスク半径方向及びディスクに接離する方向に変位可能に保持されている。この光学ヘッド22には、内蔵の光ディスク判別装置に受光信号A、受光信号Bを供給するフォトディテクタPDが備えられている。また、対物レンズ、或いは光学ヘッド22全体は、光ディスク判別時には、進行方向を決める必要があるのである一定の速度で、内周から外周へ移動させられる。偏芯による移動量に打ち勝つ速度で前記受光信号A、Bを検出することができる。

【0066】また、本具体例では、媒体表面の物理的仕様が異なる従来ミニディスク及び次世代MD1と、次世代MD2とに対して最大限の再生特性を得るために、光学ヘッド22の読取光路中に位相補償板を設ける。この位相補償板により、読取り時におけるビットエラーレートを最適化できる。

【0067】ディスク90を挟んで光学ヘッド22と対向する位置には、磁気ヘッド23が配置されている。磁気ヘッド23は、記録データによって変調された磁界をディスク90に印加する。また、図示しないが光学ヘッ

ド 22 全体及び磁気ヘッド 23 をディスク半径方向に移動させるためのスレッドモータ及びスレッド機構が備えられている。このスレッドモータ及びスレッド機構は、内蔵の光ディスク判別装置が光ディスクを判別する時に、前記光学ヘッド 22 を内周から外周に移動する。

【0068】この光ディスク記録再生装置 11 では、光学ヘッド 22、磁気ヘッド 23 による記録再生ヘッド系、スピンドルモータ 21 によるディスク回転駆動系のほかに、記録処理系、再生処理系、サーボ系等が設けられる。記録処理系としては、従来ミニディスクに対する記録時に EFM 変調、ACIRC エンコードを行う部位と、次世代 MD1 及び次世代 MD2 に対する記録時に RLL (1-7) PP 変調、RS-LDC エンコードを行う部位とが設けられる。

【0069】また、再生処理系としては、従来ミニディスクの再生時に EFM 変調に対応する復調及び ACIRC デコードを行う部位と、次世代 MD1 及び次世代 MD2 の再生時に RLL (1-7) PP 変調に対応する復調 (PR (1, 2, 1) ML 及びビタビ復号を用いたデータ検出に基づく RLL (1-7) 復調)、RS-LDC

デコードを行う部位とが設けられる。

【0070】光学ヘッド 22 のディスク 90 に対するレーザ照射によりその反射光として検出された情報 (フォトディテクタによりレーザ反射光を検出して得られる光電流) は、RF アンプ 24 に供給される。RF アンプ 24 では、入力された検出情報に対して電流-電圧変換、増幅、マトリクス演算等を行い、再生情報としての再生 RF 信号、トラッキングエラー信号 TE、フォーカスエラー信号 FE、グループ情報 (ディスク 90 にトラックのウォブリングにより記録されている ADIP 情報) 等を抽出する。

【0071】この RF アンプ 24 には、光ディスク判別装置 22 を構成するトラッキングエラー信号演算器 221 と、プライン信号演算器 225 と、コンパレータ 222 と、コンパレータ 226 とが内蔵されている。

【0072】従来ミニディスクの再生時には、RF アンプで得られた再生 RF 信号は、コンパレータ 25、PLL 回路 26 を介して、EFM 復調部 27 及び ACIRC デコード 28 で処理される。再生 RF 信号は、EFM 復調部 27 で 2 値化されて EFM 信号列とされた後、EFM 復調され、さらに ACIRC デコード 28 で誤り訂正及びデインターリーブ処理される。オーディオデータであれば、この時点で ATAC 圧縮データの状態となる。このとき、セクタ 29 は、従来ミニディスク信号側が選択されており、復調された ATAC 圧縮データがディスク 90 からの再生データとしてデータバッファ 30 に出力される。この場合、図示しないオーディオ処理部に圧縮データが供給される。

【0073】一方、次世代 MD1 又は次世代 MD2 の再生時には、RF アンプで得られた再生 RF 信号は、A/

D 変換回路 31、イコライザ 32、PLL 回路 33、PRML 回路 34 を介して、RLL (1-7) PP 復調部 35 及び RS-LDC デコード 36 で信号処理される。再生 RF 信号は、RLL (1-7) PP 復調部 35 において、PR (1, 2, 1) ML 及びビタビ復号を用いたデータ検出により RLL (1-7) 符号列としての再生データを得て、この RLL (1-7) 符号列に対して RLL (1-7) 復調処理が行われる。さらに、RS-LDC デコード 36 にて誤り訂正及びデインターリーブ処理される。

【0074】この場合、セクタ 29 は、次世代 MD1・次世代 MD2 側が選択され、復調されたデータがディスク 90 からの再生データとしてデータバッファ 30 に出力される。このとき、図示しないメモリ転送コントローラに対して復調データが供給される。

【0075】RF アンプ 24 から出力されるトラッキングエラー信号 TE、フォーカスエラー信号 FE は、サーボ回路 37 に供給され、グループ情報は、ADIP デコード 38 に供給される。

【0076】ADIP デコード 38 は、グループ情報に対してバンドパスフィルタにより帯域制限してウォブル成分を抽出した後、FM 復調、バイフェーズ復調を行って ADIP アドレスを抽出する。抽出された、ディスク上の絶対アドレス情報である ADIP アドレスは、従来ミニディスク及び次世代 MD1 の場合であれば、MD アドレスデコード 39 を介し、次世代 MD2 の場合であれば、次世代 MD2 アドレスデコード 40 を介してドライブコントローラ 41 に供給される。

【0077】ドライブコントローラ 41 では、各 ADIP アドレスに基づいて、所定の制御処理を実行する。またグループ情報は、スピンドルサーボ制御のためにサーボ回路 37 に戻される。

【0078】また、ドライブコントローラ 41 には、光ディスク判別装置を構成する D フリップフロップ判別回路の機能が備えられている。そして、ドライブコントローラ 41 は、この D フリップフロップ判別回路の判別結果に基づいて前記 MD の種類を判別する。

【0079】サーボ回路 37 は、例えばグループ情報に対して再生クロック (デコード時の PLL 系クロック) との位相誤差を積分して得られる誤差信号に基づき、CLV サーボ制御及び前述した ZCAV サーボ制御のためのスピンドルエラー信号を生成する。

【0080】またサーボ回路 37 は、スピンドルエラー信号や、上記のように RF アンプ 24 から供給されたトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、或いはドライブコントローラ 41 からのトラックジャンプ指令、アクセス指令等に基づいて各種サーボ制御信号 (トラッキング制御信号、フォーカス制御信号、スレッド制御信号、スピンドル制御信号等) を生成し、モータドライバ 42 に対して出力する。すなわち、上記サーボエラ

10

20

30

40

50

一信号や指令に対して位相補償処理、ゲイン処理、目標値設定処理等の必要処理を行って各種サーボ制御信号を生成する。

【0081】モータドライバ42では、サーボ回路37から供給されたサーボ制御信号に基づいて所定のサーボドライブ信号を生成する。ここでのサーボドライブ信号としては、2軸機構を駆動する2軸ドライブ信号（フォーカス方向、トラッキング方向の2種）、スレッド機構を駆動するスレッドモータ駆動信号、スピンドルモータ21を駆動するスピンドルモータ駆動信号となる。この

ようなサーボドライブ信号により、ディスク90に対するフォーカス制御、トラッキング制御、及びスピンドルモータ21に対するCLV制御又はZCAV制御が行われる。

【0082】光ディスク判別装置は、光ディスクを判別する際に、サーボ回路37、モータドライバ42をドライブコントローラ41で制御し、光学ヘッド22の対物レンズによるレーザ光のフォーカスをオンさせる。また、トラッキングサーボはかけていない状態にする。また、スレッドサーボについては、光学ヘッド22を内周

から外周にある速度にて移動させる。

【0083】ディスク90に対して記録動作が実行される際には、図示しないメモリ転送コントローラから高密度データ、或いはオーディオ処理部からの通常のATRAC圧縮データが供給される。

【0084】従来ミニディスクに対する記録時には、セクタ43が従来ミニディスク側に接続され、ACIRCエンコーダ44及びEFM変調部45が機能する。この場合、オーディオ信号であれば、オーディオ処理部19からの圧縮データは、ACIRCエンコーダ44でインターリーブ及びエラー訂正コード付加が行われた後、EFM変調部45においてEFM変調される。EFM変調データがセクタ43を介して磁気ヘッドドライバ46に供給され、磁気ヘッド23がディスク90に対してEFM変調データに基づいた磁界印加を行うことで変調されたデータが記録される。

【0085】次世代MD1及び次世代MD2に対する記録時には、セクタ43が次世代MD1・次世代MD2側に接続され、RS-LCDエンコーダ47及びRL L (1-7) PP変調部48が機能する。この場合、メモリ転送コントローラ12から送られた高密度データは、RS-LCDエンコーダ47でインターリーブ及びRS-LDC方式のエラー訂正コード付加が行われた後、RL L (1-7) PP変調部48にてRL L (1-7) 変調される。

【0086】RL L (1-7) 符号列に変調された記録データは、セクタ43を介して磁気ヘッドドライバ46に供給され、磁気ヘッド23がディスク90に対して変調データに基づいた磁界印加を行うことでデータが記録される。

【0087】レーザドライバ/APC49は、上記のような再生時及び記録時においてレーザダイオードにレーザ発光動作を実行させるが、いわゆるAPC (Automatic Lazer Power Control) 動作も行う。具体的には、図示しないが、光学ヘッド22内には、レーザパワーモニタ用のディテクタが設けられており、このモニタ信号がレーザドライバ/APC49にフィードバックされるようになっている。レーザドライバ/APC49は、モニタ信号として得られた現在のレーザパワーを予め設定されているレーザパワーと比較して、その誤差分をレーザ駆動信号に反映させることによって、レーザダイオードから出力されるレーザパワーが設定値で安定化されるように制御している。ここで、レーザパワーは、ドライブコントローラ41によって、再生レーザパワー及び記録レーザパワーとしての値がレーザドライバ/APC49内部のレジスタにセットされる。

【0088】ドライブコントローラ41は、システムコントローラ18からの指示に基づいて、以上の各動作（アクセス、各種サーボ、データ書込、データ読出の各動作）が実行されるように各構成を制御する。なお、図9において一点鎖線で囲った各部は、1チップの回路として構成することもできる。

【0089】なお、以下には、次世代MD2の論理フォーマット、物理フォーマットについて説明しておく。

【0090】次世代MD2は、次世代MD1と同様に、記録データの変調方式として、高密度記録に適合したRL L (1-7) PP変調方式 (RL L ; Run Length Limited, PP : Parity preserve/Prohibit rmtr (repeated minimum transition runlength)) を採用している。また、誤り訂正方式としては、より訂正能力の高いBIS (Burst Indicator Subcode) 付きのRS-LDC (Reed Solomon-Long Distance Code) 方式を用いている。

【0091】具体的には、ホストアプリケーション等から供給されるユーザデータの2048バイトに4バイトのEDC (Error Detection Code) を付加した2052バイトを1セクタ（データセクタ、後述するディスク上の物理セクタとは異なる）とし、図11に示すように、Sector0~Sector31の32セクタを304列×216行のブロックにまとめる。ここで、各セクタの2052バイトに対しては、所定の疑似乱数との排他的論理和 (Ex-OR) をとるようなスクランブル処理が施される。このスクランブル処理されたブロックの各列に対して32バイトのパリティを付加して、304列×248行のLDC (Long Distance Code) ブロックを構成する。このLDCブロックにインターリーブ処理を施して、152列×496行のブロック (Interleaved LDC Block) とし、これを図10に示すように38列ずつ1列の上記BISを介して配列することで155列×496行の構造とし、さらに先頭位置に2.5バイト分のフレーム同期コード (Frame Sync) を付加して、1行を1フレームに

対応させ、157.5バイト×496フレームの構造とする。この図10の各行が、後述する図13に示す1レコーディングブロック（クラスタ）内のデータ領域のFrame10～Frame505の496フレームに相当する。

【0092】以上のデータ構造において、データインターリーブは、ブロック完結型とする。これによりデータの冗長度は、20.50%になる。また、データの検出方式として、PR(1, 2, 1)MLによるビタビ復号方式を用いる。

【0093】ディスク駆動方式には、CLV方式を用い、その線速度は、2.4m/sとする。記録再生時の標準データレートは、4.4MB/sである。この方式を採用することにより、総記録容量を300MBにすることができる。変調方式をEFMからRL(1-7)PP変調方式とすることによって、ウインドウマージンが0.5から0.666となるため、1.33倍の高密度化が実現できる。また、データの最小書換単位であるクラスタは、16セクタ、64kBで構成される。このように記録変調方式をCIRC方式からBIS付きのRS-LDC方式及びセクタ構造の差異とビタビ復号を用いる方式にすることで、データ効率が53.7%から79.5%となるため、1.48倍の高密度化が実現できる。

【0094】これらを総合すると、次世代MD1は、記録容量を従来ミニディスクの約2倍である300MBにすることができる。

【0095】一方、次世代MD2は、例えば、磁壁移動検出方式(DWDD: Domain Wall Displacement Detection)等の高密度化記録技術を適用した記録媒体であって、上述した従来ミニディスク及び次世代MD1とは、物理フォーマットが異なっている。次世代MD2は、トラックピッチが1.25μm、ビット長が0.16μm/bitであり、線方向に高密度化されている。

【0096】また、従来ミニディスク及び次世代MD1との互換を採るため、光学系、読出方式、サーボ処理等は、従来の規格に準じて、レーザ波長λは、λ=780nm、光学ヘッドの開口径率、NA=0.45とする。記録方式は、グループ記録方式、アドレス方式は、ADIPを利用した方式とする。また、筐体外形も従来ミニディスク及び次世代MD1と同一規格とする。

【0097】次世代MD2は、図12に示すように、高密度化を図るためにプリピットを用いない。したがって、次世代MD2には、プリピットによるPTOC領域がない。また、次世代MD2には、レコーダブルエリアのさらに内周領域に、著作権保護のための情報、データ改竄チェックのための情報、あるいは他の非公開情報の基になるユニークID(Unique ID; UID)を記録するUIDエリアが設けられている。このUIDエリアは、次世代MD2に適用されるDWDD方式とは異なる記録方式で記録されている。

【0098】続いて、次世代MD1及び次世代MD2のADIPセクタ構造とデータブロックとの関係について図13を用いて説明する。従来のミニディスク(MD)システムでは、ADIPとして記録された物理アドレスに対応したクラスタ/セクタ構造が用いられている。本具体例では、説明の便宜上、ADIPアドレスに基づいたクラスタを「ADIPクラスタ」と記す。また、次世代MD1及び次世代MD2におけるアドレスに基づくクラスタを「レコーディングブロック(Recording Block)」あるいは「次世代MDクラスタ」と記す。

【0099】次世代MD1及び次世代MD2では、データトラックは、図13に示すようにアドレスの最小単位であるクラスタの連続によって記録されたデータストリームとして扱われ、1レコーディングブロック(1次世代MDクラスタ)は、図13に示すように16セクタあるいは1/2ADIPクラスタにより構成されている。

【0100】図13に示す1レコーディングブロック(1次世代MDクラスタ)のデータ構造としては、10フレームのプリアンブルと、6フレームのポストアンブルと、496フレームのデータ部とからなる512フレームから構成されている。さらにこのレコーディングブロック内の1フレームは、同期信号領域と、データ、BIS、DSVとからなる。

【0101】また、1レコーディングブロックの512フレームのうち、有意のデータが記録される496フレームを16等分した各31フレームをアドレスユニット(Address Unit)とよぶ。また、このアドレスユニットの番号をアドレスユニットナンバ(Address Unit Number; AUN)とよぶ。このAUNは、全てのアドレスユニットに付される番号であって、記録信号のアドレス管理に使用される。

【0102】次世代MD1のように、ADIPに記述された物理的なクラスタ/セクタ構造を有する従来ミニディスクに対して、1-7PP変調方式で変調された高密度データを記録する場合、ディスクに元々記録されたADIPアドレスと、実際に記録するデータブロックのアドレスとが一致しなくなるという問題が生じる。ランダムアクセスは、ADIPアドレスを基準として行われるが、ランダムアクセスでは、データを読み出す際、所望のデータが記録された位置近傍にアクセスしても、記録されたデータを読み出せるが、データを書き込む際には、既に記録されているデータを上書き消去しないように正確な位置にアクセスする必要がある。そのため、ADIPアドレスに対応付けした次世代MDクラスタ/次世代MDセクタからアクセス位置を正確に把握することが重要となる。

【0103】そこで、次世代MD1の場合、媒体表面上にウォブルとして記録されたADIPアドレスを所定規則で変換して得られるデータ単位によって高密度データクラスタを把握する。この場合、ADIPセクタの整数

倍が高密度データクラスタになるようにする。この考え方に基づいて、従来ミニディスクに記録された1ADIPクラスタに対して次世代MDクラスタを記述する際には、各次世代MDクラスタを1/2ADIPクラスタ区間に形成する。

【0104】したがって、次世代MD1では、上述した次世代MDクラスタの2クラスタが最小記録単位（レコーディングブロック（Recording Block））として1ADIPクラスタに対応付けされている。

【0105】一方、次世代MD2では、1クラスタが1レコーディングブロックとして扱われるようになっている。

【0106】なお、本具体例では、ホストアプリケーションから供給される2048バイト単位のデータブロックを1論理データセクタ（Logical Data Sector；LDS）とし、このとき同一レコーディングブロック中に記録される32個の論理データセクタの集合を論理データセクタ（Logical Data Cluster；LDC）としている。

【0107】以上説明したようなデータ構造とすることにより、UMDデータを任意位置へ記録する際、媒体に対してタイミングよく記録できる。また、ADIPアドレス単位であるADIPクラスタ内に整数個の次世代MDクラスタが含まれるようにすることによって、ADIPクラスタアドレスからUMDデータクラスタアドレスへのアドレス変換規則が単純化され、換算のための回路又はソフトウェア構成が簡略化できる。

【0108】なお、図13では、1つのADIPクラスタに2つの次世代MDクラスタを対応付ける例を示したが、1つのADIPクラスタに3以上の次世代MDクラスタを配することもできる。このとき、1つの次世代MDクラスタは、16ADIPセクタから構成される点に限定されず、EFM変調方式とRLL（1-7）PP変調方式におけるデータ記録密度の差や次世代MDクラスタを構成するセクタ数、また1セクタのサイズ等に応じて設定することができる。

【0109】続いて、ADIPのデータ構造に関して説明する。図14（a）には、次世代MD2のADIPのデータ構造が示され、図14（b）には、比較のために、次世代MD1のADIPのデータ構造が示されている。

【0110】次世代MD1では、同期信号と、ディスクにおけるクラスタ番号等を示すクラスタH（Cluster H）情報及びクラスタL（Cluster L）情報と、クラスタ内におけるセクタ番号等を含むセクタ情報（Sector）とが記述されている。同期信号は、4ビットで記述され、クラスタHは、アドレス情報の上位8ビットで記述され、クラスタLは、アドレス情報の下位8ビットで記述され、セクタ情報は、4ビットで記述される。また、後半の14ビットには、CRCが付加されている。以上、42ビットのADIP信号が各ADIPセクタのヘッダ

部に記録されている。

【0111】また、次世代MD2では、4ビットの同期信号データと、4ビットのクラスタH（Cluster H）情報、8ビットのクラスタM（Cluster M）情報及び4ビットのクラスタL（Cluster L）情報と、4ビットのセクタ情報とが記述される。後半の18ビットには、BCHのパリティが付加される。次世代MD2でも同様に42ビットのADIP信号が各ADIPセクタのヘッダ部に記録されている。

【0112】ADIPのデータ構造では、上述したクラスタH（Cluster H）情報、クラスタM（Cluster M）及びクラスタL（Cluster L）情報の構成は、任意に決定できる。また、ここに他の付加情報を記述することもできる。例えば、図15に示すように、次世代MD2のADIP信号において、クラスタ情報を上位8ビットのクラスタH（Cluster H）と下位8ビットのクラスタL（Cluster L）とで表すようにし、下位8ビットで表されるクラスタLに替えて、ディスクコントロール情報を記述することもできる。ディスクコントロール情報としては、サーボ信号補正值、再生レーザパワー上限値、再生レーザパワー線速補正係数、記録レーザパワー上限値、記録レーザパワー線速補正係数、記録磁気感度、磁気レーザパルス位相差、パリティ等があげられる。

【0113】次に、光ディスク判別装置において判別された次世代MD1又は次世代MD2に対するディスクドライバ装置による、再生処理、記録処理について詳細に説明する。

【0114】図16には前記光ディスク記録再生装置11をメディアドライブ部11として備えるディスクドライバ装置10の構成を示す。ディスクドライバ装置10は、パーソナルコンピュータ（以下、PCと記す。）100と接続でき、次世代MD1及び次世代MD2をオーディオデータのほか、PC等の外部ストレージとして使用できる。

【0115】ディスクドライバ装置10は、図16に示すように、光ディスク判別装置を内蔵しているメディアドライブ部11と、メモリ転送コントローラ12と、クラスタバッファメモリ13と、補助メモリ14と、USBインターフェイス15、16と、USBハブ17と、システムコントローラ18と、オーディオ処理部19とを備える。

【0116】メディアドライブ部11は、装填された従来ミニディスク、次世代MD1、及び次世代MD2等の個々のディスク90に対する記録／再生を行う。メディアドライブ部（光ディスク記録再生装置）11の内部構成は、図9を用いて説明している。

【0117】メモリ転送コントローラ12は、メディアドライブ部11からの再生データやメディアドライブ部11に供給する記録データの送受制御を行う。クラスタバッファメモリ13は、メディアドライブ部11によっ

てディスク 90 のデータトラックから高密度データクラス単位で読み出されたデータをメモリ転送コントローラ 12 の制御に基づいてバッファリングする。補助メモリ 14 は、メディアドライブ部 11 によってディスク 90 から読み出された UTOC データ、CAT データ、ユニーク ID、ハッシュ値等の各種管理情報や特殊情報をメモリ転送コントローラ 12 の制御に基づいて記憶する。

【0118】システムコントローラ 18 は、USB インターフェイス 16、USB ハブ 17 を介して接続された PC 100 との間で通信可能とされ、この PC 100 との間の通信制御を行って、書込要求、読出要求等のコマンドの受信やステータス情報、その他の必要情報の送信等を行うとともに、ディスクドライブ装置 10 全体を統括制御している。

【0119】システムコントローラ 18 は、例えば、ディスク 90 がメディアドライブ部 11 に装填された際に、ディスク 90 からの管理情報等の読出をメディアドライブ部 11 に指示し、メモリ転送コントローラ 12 によって読み出された PTOC、UTOC 等の管理情報等を補助メモリ 14 に格納させる。

【0120】システムコントローラ 18 は、これらの管理情報を読み込むことによって、ディスク 90 のトラック記録状態を把握できる。また、CAT を読み込ませることにより、データトラック内の高密度データクラス構造を把握でき、PC 100 からのデータトラックに対するアクセス要求に対応できる状態となる。

【0121】また、ユニーク ID やハッシュ値により、ディスク認証処理及びその他の処理を実行したり、これらの値を PC 100 に送信し、PC 100 上でディスク認証処理及びその他の処理を実行させる。

【0122】システムコントローラ 18 は、PC 100 から、ある FAT セクタの読出要求があった場合、メディアドライブ部 11 に対して、この FAT セクタを含む高密度データクラスタの読出を実行する旨の信号を与える。読み出された高密度データクラスタは、メモリ転送コントローラ 12 によってクラスタバッファメモリ 13 に書き込まれる。但し、既に FAT セクタのデータがクラスタバッファメモリ 13 に格納されていた場合、メディアドライブ部 11 による読出は必要ない。

【0123】このとき、システムコントローラ 18 は、クラスタバッファメモリ 13 に書き込まれている高密度データクラスタのデータから、要求された FAT セクタのデータを読み出す信号を与え、USB インターフェイス 15、USB ハブ 17 を介して、PC 100 に送信するための制御を行う。

【0124】また、システムコントローラ 18 は、PC 100 から、ある FAT セクタの書込要求があった場合、メディアドライブ部 11 に対して、この FAT セクタを含む高密度データクラスタの読出を実行させる。読

み出された高密度データクラスタは、メモリ転送コントローラ 12 によってクラスタバッファメモリ 13 に書き込まれる。但し、既にこの FAT セクタのデータがクラスタバッファメモリ 13 に格納されていた場合は、メディアドライブ部 11 による読出は必要ない。

【0125】また、システムコントローラ 18 は、PC 100 から送信された FAT セクタのデータ（記録データ）を USB インターフェイス 15 を介してメモリ転送コントローラ 12 に供給し、クラスタバッファメモリ 13 上で該当する FAT セクタのデータの書換を実行させる。

【0126】また、システムコントローラ 18 は、メモリ転送コントローラ 12 に指示して、必要な FAT セクタが書き換えられた状態でクラスタバッファメモリ 13 に記憶されている高密度データクラスタのデータを記録データとしてメディアドライブ部 11 に転送させる。このとき、メディアドライブ部 11 は、装着されている媒体が従来ミニディスクであれば EFM 変調方式で、次世代 MD1 又は次世代 MD2 であれば RLL (1-7) PP 変調方式で高密度データクラスタの記録データを変調して書き込む。

【0127】なお、ディスクドライブ装置 10 において、上述した記録再生制御は、データトラックを記録再生する際の制御であり、MD オーディオデータ（オーディオトラック）を記録再生する際のデータ転送は、オーディオ処理部 19 を介して行われる。

【0128】オーディオ処理部 19 は、入力系として、例えば、ライン入力回路／マイクロフォン入力回路等のアナログ音声信号入力部、A/D 変換器、及びデジタルオーディオデータ入力部を備える。また、オーディオ処理部 19 は、ATRAC 圧縮エンコーダ／デコーダ、圧縮データのバッファメモリを備える。さらに、オーディオ処理部 19 は、出力系として、デジタルオーディオデータ出力部、D/A 変換器及びライン出力回路／ヘッドホン出力回路等のアナログ音声信号出力部を備えている。

【0129】ディスク 90 に対してオーディオトラックが記録されるのは、オーディオ処理部 19 にデジタルオーディオデータ（又は、アナログ音声信号）が入力される場合である。入力されたリニア PCM デジタルオーディオデータ、或いはアナログ音声信号で入力された後、A/D 変換器で変換されて得られたリニア PCM オーディオデータは、ATRAC 圧縮エンコードされ、バッファメモリに蓄積される。その後、所定タイミング（ADIP クラスタ相当のデータ単位）でバッファメモリから読み出され、メディアドライブ部 11 に転送される。

【0130】メディアドライブ部 11 では、転送された圧縮データを第 1 の変調方式 EFM 変調方式又は RLL (1-7) PP 変調方式で変調してディスク 90 にオーディオトラックとして書き込む。

【0131】メディアドライブ部11は、ディスク90からオーディオトラックを再生する場合、再生データをATRAC圧縮データ状態に復調してオーディオ処理部19に転送する。オーディオ処理部19は、ATRAC圧縮デコードを行ってリニアPCMオーディオデータとし、デジタルオーディオデータ出力部から出力する。或いは、D/A変換器によりアナログ音声信号としてライン出力/ヘッドホン出力を行う。

【0132】なお、この図16に示す構成は、一例であって、例えば、ディスクドライブ装置1をPC100に接続してデータトラックのみ記録再生する外部ストレージ機器として使用する場合は、オーディオ処理部19は、不要である。一方、オーディオ信号を記録再生することを主たる目的とする場合、オーディオ処理部19を備え、さらにユーザインターフェイスとして操作部や表示部を備えることが好適である。また、PC100との接続は、USBに限らず、例えば、IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. : アメリカ電気・電子技術者協会) の定める規格に準拠した、いわゆるIEEE1394インターフェイスのほか、汎用の接続インターフェイスが適用できる。

【0133】データ領域に対するアクセスでは、例えば、外部のPC100からディスクドライブ装置10のシステムコントローラ18に対して、USBインターフェイス16を経由して「論理セクタ（以下、FATセクタと記す。）」単位で記録又は再生する指示が与えられる。データクラスは、PC100からみれば、2048バイト単位に区切られてUSNの昇順にFATファイルシステムに基づいて管理されている。一方、ディスク90におけるデータトラックの最小書換単位は、それぞれ65,536バイトの大きさを有した次世代MDクラスタであり、この次世代MDクラスタは、LCNが与えられている。

【0134】FATにより参照されるデータセクタのサイズは、次世代MDクラスタよりも小さい。そのため、ディスクドライブ装置10では、FATにより参照されるユーザセクタを物理的なADIPアドレスに変換するとともに、FATにより参照されるデータセクタ単位での読み書きをクラスタバッファメモリ13を用いて、次世代MDクラスタ単位での読み書きに変換する必要がある。

【0135】図17に、PC100からあるFATセクタの読出要求があった場合のディスクドライブ装置10におけるシステムコントローラ18における処理を示す。

【0136】システムコントローラ18は、USBインターフェイス16を経由してPC100からのFATセクタ#nの読出命令を受信すると、指定されたFATセクタ番号#nのFATセクタが含まれる次世代MDクラスタ番号を求める処理を行う。

【0137】まず、仮の次世代MDクラスタ番号u0を決定する。次世代MDクラスタの大きさは、65536バイトであり、FATセクタの大きさは、2048バイトであるため、1次世代MDクラスタのなかには、FATセクタは、32個存在する。したがって、FATセクタ番号(n)を32で整数除算(余りは、切り捨て)したものの(u0)が仮の次世代MDクラスタ番号となる。

【0138】続いて、ディスク90から補助メモリ14に読み込んであるディスク情報を参照して、データ記録用以外の次世代MDクラスタ数uxを求める。すなわち、セキュアエリアの次世代MDクラスタ数である。

【0139】上述したように、データトラック内の次世代MDクラスタのなかには、データ記録再生可能なエリアとして公開しないクラスタもある。そのため、予め補助メモリ14に読み込んでおいたディスク情報に基づいて、非公開のクラスタ数uxを求める。その後、非公開のクラスタ数uxを次世代MDクラスタ番号u0に加え、その加算結果uを実際の次世代MDクラスタ番号#uとする。

【0140】FATセクタ番号#nを含む次世代MDクラスタ番号#uが求められると、システムコントローラ18は、クラスタ番号#uの次世代MDクラスタが既にディスク90から読み出されてクラスタバッファメモリ13に格納されているか否かを判別する。もし格納されていなければ、ディスク90からこれを読み出す。

【0141】システムコントローラ18は、読み出した次世代MDクラスタ番号#uからADIPアドレス#aを求めることでディスク90から次世代MDクラスタを読み出している。

【0142】次世代MDクラスタは、ディスク90上で複数のパーツに分かれて記録されることもある。したがって、実際に記録されるADIPアドレスを求めるためには、これらのパーツを順次検索する必要がある。そこでまず、補助メモリ14に読み出してあるディスク情報からデータトラックの先頭パーツに記録されている次世代MDクラスタ数pと先頭の次世代MDクラスタ番号pxとを求める。

【0143】各パーツには、ADIPアドレスによってスタートアドレス/エンドアドレスが記録されているため、ADIPクラスタアドレス及びパーツ長から、次世代MDクラスタ数pと先頭の次世代MDクラスタ番号pxとを求めることができる。続いて、このパーツに、目的となっているクラスタ番号#uの次世代MDクラスタが含まれているか否かを判別する。含まれていなければ、次のパーツに移る。すなわち、注目していたパーツのリンク情報によって示されるパーツである。以上により、ディスク情報に記述されたパーツを順に検索していき、目的の次世代MDクラスタが含まれているパーツを判別する。

【0144】目標の次世代MDクラスタ(#u)が記録

されたパーツが発見されたら、このパーツの先頭に記録される次世代MDクラスタ番号 p_x と、目標の次世代MDクラスタ番号 $\#u$ の差を求めることで、そのパーツ先頭から目標の次世代MDクラスタ ($\#u$) までのオフセットを得る。

【0145】この場合、1ADIPクラスタには、2つの次世代MDクラスタが書き込まれるため、このオフセットを2で割ることによって、オフセットをADIPアドレスオフセット f に変換することができる ($f = (u - p_x) / 2$)。

【0146】但し、0.5の端数が出た場合は、クラスタ f の中央部から書き込むこととする。最後に、このパーツの先頭ADIPアドレス、すなわちパーツのスタートアドレスにおけるクラスタアドレス部分にオフセット f を加えることで、次世代MDクラスタ ($\#u$) を実際に書き込む記録先のADIPアドレス $\#a$ を求めることができる。以上がステップS1において再生開始アドレス及びクラスタ長を設定する処理にあたる。なお、ここでは、従来ミニディスクか、次世代MD1か次世代MD2かの媒体の判別は、別の手法により、既に完了しているものとする。

【0147】ADIPアドレス $\#a$ が求められると、システムコントローラ18は、メディアドライブ部11にADIPアドレス $\#a$ へのアクセスを命じる。これによりメディアドライブ部11では、ドライブコントローラ41の制御によってADIPアドレス $\#a$ へのアクセスが実行される。

【0148】システムコントローラ18は、ステップS2において、アクセス完了を待機し、アクセスが完了したら、ステップS3において、光学ヘッド22が目標とする再生開始アドレスに到達するまで待機し、ステップS4において、再生開始アドレスに到達したことを確認すると、ステップS5において、メディアドライブ部11に次世代MDクラスタの1クラスタ分のデータ読取開始を指示する。

【0149】メディアドライブ部11では、これに応じて、ドライブコントローラ41の制御により、ディスク90からのデータ読出を開始する。光学ヘッド22、RFアンプ24、RL(1-7)PP復調部35、RS-LDCデコーダ36の再生系で読み出したデータを出し、メモリ転送コントローラ12に供給する。

【0150】このとき、システムコントローラ18は、ステップS6において、ディスク90との同期がとれているか否かを判別する。ディスク90との同期が外れている場合、ステップS7において、データ読取りエラー発生の際の信号を生成する。ステップS8において、再度読取りを実行すると判別された場合は、ステップS2からの工程を繰り返す。

【0151】1クラスタ分のデータを取得すると、システムコントローラ18は、ステップS10において、取

得したデータのエラー訂正を開始する。ステップS11において、取得したデータに誤りあれば、ステップS7に戻ってデータ読取りエラー発生の際の信号を生成する。また、取得したデータに誤りがなければ、ステップS12において、所定のクラスタを取得したか否かを判別する。所定のクラスタを取得していれば、一連の処理を終了し、システムコントローラ18は、このメディアドライブ部11による読出動作を待機し、読み出されてメモリ転送コントローラ12に供給されたデータをクラスタバッファメモリ13に格納させる。取得していない場合、ステップS6からの工程を繰り返す。

【0152】クラスタバッファメモリ13に読み込まれた次世代MDクラスタの1クラスタ分のデータは、複数個のFATセクタを含んでいる。そのため、この中から要求されたFATセクタのデータ格納位置を求め、1FATセクタ(2048バイト)分のデータをUSBインターフェイス15から外部のPC100へと送出する。具体的には、システムコントローラ18は、要求されたFATセクタ番号 $\#n$ から、このセクタが含まれる次世代MDクラスタ内でのバイトオフセット $\#b$ を求める。そして、クラスタバッファメモリ13内のバイトオフセット $\#b$ の位置から1FATセクタ(2048バイト)分のデータを読み出させ、USBインターフェイス15を介してPC100に転送する。

【0153】以上の処理により、PC100からの1FATセクタの読出要求に応じた次世代MDセクタの読み出し・転送が実現できる。

【0154】次に、PC100からあるFATセクタの書込要求があった場合のディスクドライブ装置10におけるシステムコントローラ18の処理を図18に基づいて説明する。

【0155】システムコントローラ18は、USBインターフェイス16を経由してPC100からのFATセクタ $\#n$ の書込命令を受信すると、上述したように指定されたFATセクタ番号 $\#n$ のFATセクタが含まれる次世代MDクラスタ番号を求める。

【0156】FATセクタ番号 $\#n$ を含む次世代MDクラスタ番号 $\#u$ が求められると、続いて、システムコントローラ18は、求められたクラスタ番号 $\#u$ の次世代MDクラスタが既にディスク90から読み出されてクラスタバッファメモリ13に格納されているか否かを判別する。格納されていない場合は、ディスク90からクラスタ番号 $\#u$ の次世代MDクラスタを読み出す処理を行う。すなわち、メディアドライブ部11にクラスタ番号 $\#u$ の次世代MDクラスタの読出を指示し、読み出された次世代MDクラスタをクラスタバッファメモリ13に格納させる。

【0157】また、上述のようにして、システムコントローラ18は、書込要求にかかるFATセクタ番号 $\#n$ から、このセクタが含まれる次世代MDクラスタ内での

10

20

30

40

50

バイトオフセット#bを求める。続いて、PC100から転送されてくる当該FATセクタ(#n)への書込データとなる2048バイトのデータをUSBインターフェイス15を介して受信し、クラスタバッファメモリ13内のバイトオフセット#bの位置から、1FATセクタ(2048バイト)分のデータを書き込む。

【0158】これにより、クラスタバッファメモリ13に格納されている当該次世代MDクラスタ(#u)のデータは、PC100が指定したFATセクタ(#n)のみが書き換えられた状態となる。そこでシステムコントローラ18は、クラスタバッファメモリ13に格納されている次世代MDクラスタ(#u)をディスク90に書き込む処理を行う。以上がステップS21における記録データ準備工程である。この場合も同様に、媒体の判別は、別の手法により既に完了しているものとする。

【0159】続いて、システムコントローラ18は、ステップS22において、書込を行う次世代MDクラスタ番号#uから、記録開始位置のADIPアドレス#aを設定する。ADIPアドレス#aが求められたら、システムコントローラ18は、メディアドライブ部11にA

【0160】ステップS23において、アクセスが完了したことを確認すると、ステップS24において、システムコントローラ18は、光学ヘッド22が目標とする再生開始アドレスに到達するまで待機し、ステップS25において、データのエンコードアドレスに到達したことを確認すると、ステップS26において、システムコ

【0161】続いて、システムコントローラ18は、ステップS27において、記録開始アドレスに到達したことを確認すると、メディアドライブ部11に対しては、ステップS28において、この次世代MDクラスタのデータのディスク90への書込開始を指示する。このとき、メディアドライブ部11では、これに応じてドライブコントローラ41の制御により、ディスク90へのデータ書込を開始する。すなわち、メモリ転送コントローラ12から転送されてくるデータについて、RSCエンコーダ47、RL(1-7)PP変調部48、磁気ヘッドドライブ46、磁気ヘッド23及び光学ヘッド22の記録系でデータ記録を行う。

【0162】このとき、システムコントローラ18は、ステップS29において、ディスク90との同期がとれているか否かを判別する。ディスク90との同期が外れている場合、ステップS30において、データ読取りエ

ラー発生の際の信号を生成する。ステップS31において、再度読取りを実行すると判別された場合は、ステップS2からの工程を繰り返す。

【0163】1クラスタ分のデータを取得すると、システムコントローラ18は、ステップS32において、所定のクラスタを取得したか否かを判別する。所定のクラスタを取得していれば、一連の処理を終了する。

【0164】以上の処理により、PC100からの1FATセクタの書込要求に応じた、ディスク90へのFATセクタデータの書込が実現される。つまり、FATセクタ単位の書込は、ディスク90に対しては、次世代MDクラスタ単位の書換として実行される。

【0165】

【発明の効果】本発明に係る光ディスクは、ディスク固有の識別番号を記録する領域を、記録容量の増加などの妨げにならない場所に、かつ読み出しの機構、処理を複雑にすることなく設けることができる。

【0166】また、本発明に係る光ディスク再生装置及び方法は、記録容量の増加などの妨げにならない場所に設けられた、ディスク固有の識別番号を、読み出しの機構、処理を複雑にすることなく再生することができる。

【0167】また、本発明に係る光ディスク製造方法は、ディスク固有の識別番号を記録する領域を、記録容量の増加などの妨げにならない場所に、かつ読み出しの機構、処理を複雑にすることなく設けた光ディスクを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】UID記録エリアがミラー部に設けられた光ディスクの具体例を示す図である。

【図2】次世代MD2に対して情報信号を記録再生する光ディスク記録再生装置のブロック図である。

【図3】次世代MD2のデータフォーマット図である。

【図4】UIDのフォーマット図である。

【図5】32byteのUIDのデータ割り当てを示す図である。

【図6】UIDを読み出すときの光ディスク記録再生装置側での処理手順を示すフローチャートである。

【図7】ADIPデコーダの詳細な構成を示すブロック図である。

【図8】MORF信号と、バンドパスフィルタを通した後の信号の波形図である。

【図9】ミニディスク(第1世代MD)、次世代MD1及び次世代MD2を記録再生するための光ディスク記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図10】次世代MD1及び2のBISを含むデータブロック構成を示す図である。

【図11】次世代MD1及び2のデータブロックに対するECCフォーマットを示す図である。

【図12】次世代MD2の盤面上のエリア構造例を模式的に示した図である。

【図13】次世代MD1及び次世代MD2のADIPセクタ構造とデータブロックとの関係を示す図である。

【図14】ADIPのデータ構造を示す図である。

【図15】次世代MD2のADIP信号にディスクコントロール信号を埋め込む処理を説明するための図である。

【図16】ディスクドライブ装置の構成を示すブロック図である。

【図17】PCからあるFATセクタの読出要求があつ*

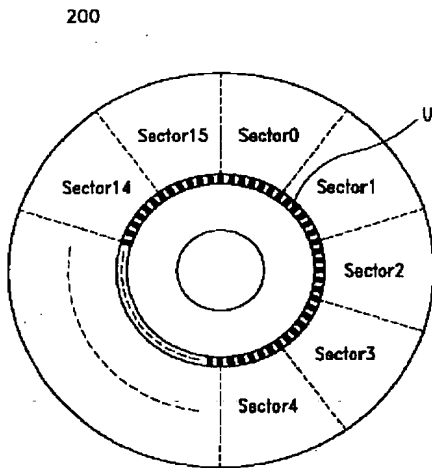
*た場合のディスクドライブ装置におけるシステムコントローラにおける処理を示すフローチャートである。

【図18】PCからあるFATセクタの書込要求があつた場合のディスクドライブ装置におけるシステムコントローラの処理を示すフローチャートである。

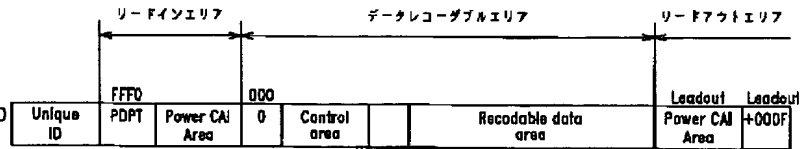
【符号の説明】

200 光ディスク(次世代MD2)、400 光ディスク記録再生装置、11 光ディスク記録再生装置

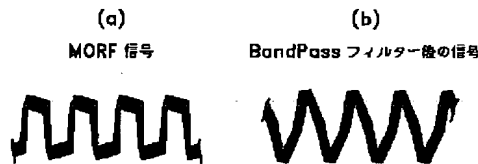
【図1】



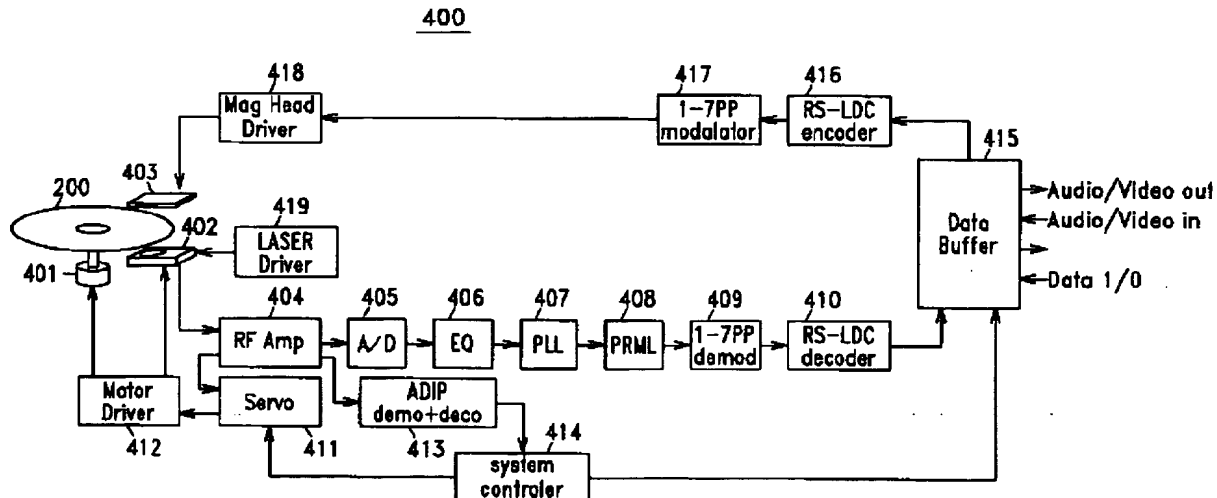
【図3】



【図8】



【図2】



【図4】

【図15】

| Sync | CodeH | CodeL | Sector | BCH code parity |
|------|-------|-------|--------|-----------------|
| 4bit | 8bit | 8bit | 4bit | 18bit |

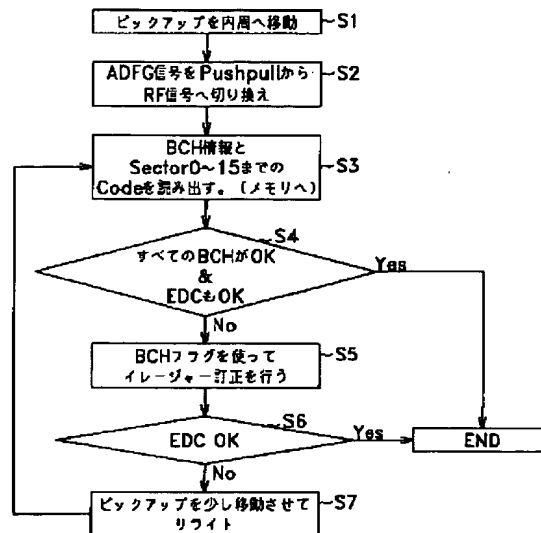
| Sync | ClusterH | ClusterL | Sector | BCH code parity |
|------|----------|----------|--------|-----------------|
| 4bit | 8bit | 8bit | 4bit | 18bit |

【図5】

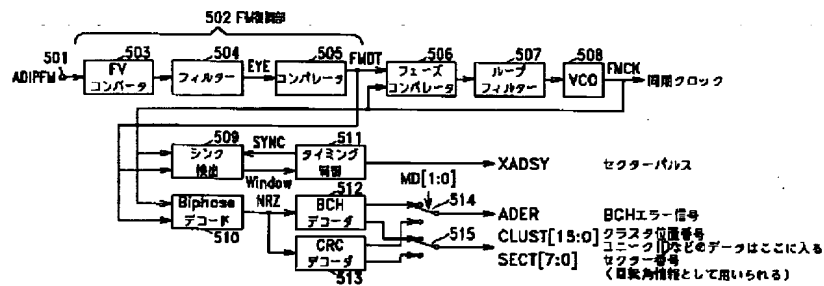
再生方向 →

| Header 1 | Header 2 | Header 3 | Header 4 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CTD 1 | CTD 2 | CTD 3 | Unique ID1 |
| Unique ID2 | Unique ID3 | Unique ID4 | Unique ID5 |
| Unique ID6 | Unique ID7 | Unique ID8 | Unique ID9 |
| Unique ID10 | Unique ID11 | Unique ID12 | Unique ID13 |
| Unique ID14 | Unique ID15 | Unique ID16 | EDC 1 |
| ECC 1 | ECC 2 | ECC 3 | ECC 4 |
| ECC 5 | ECC 6 | ECC 7 | ECC 8 |

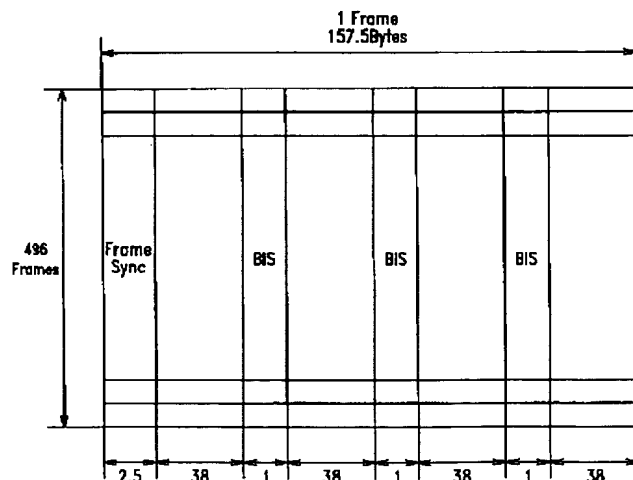
【図6】



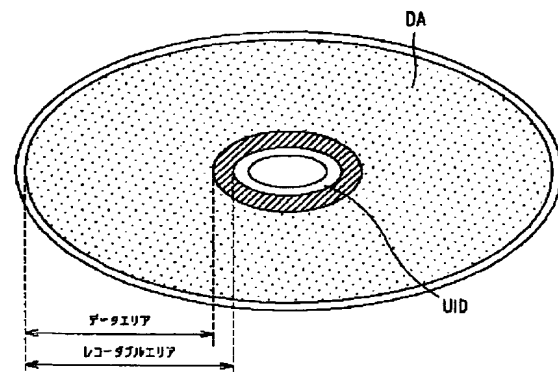
【図7】



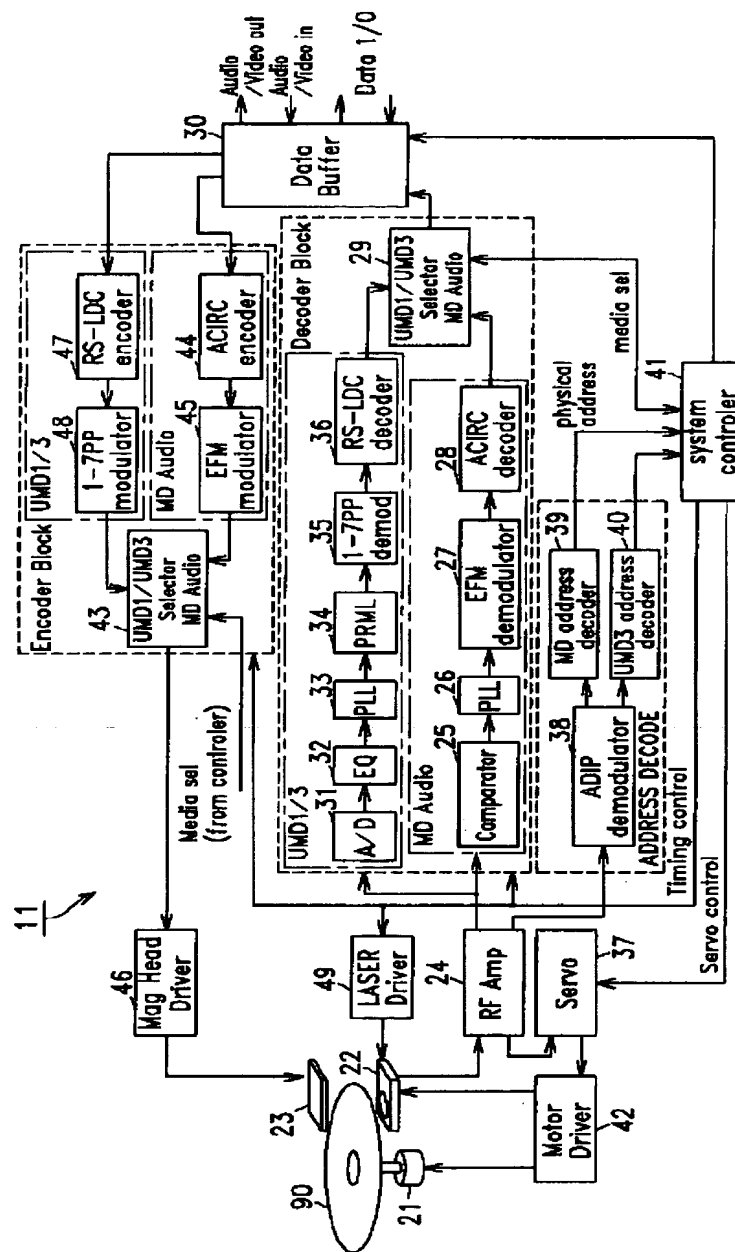
【図10】



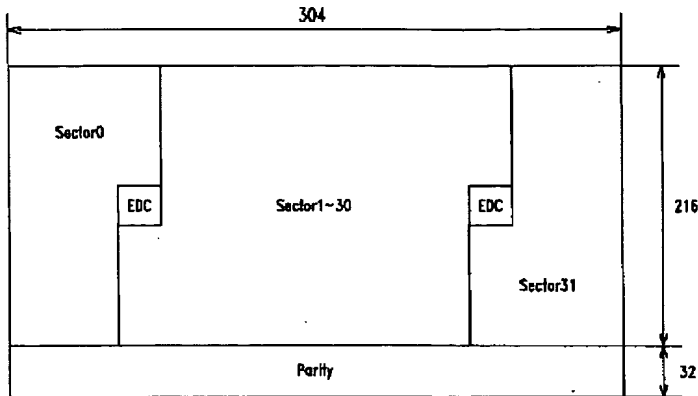
【図12】



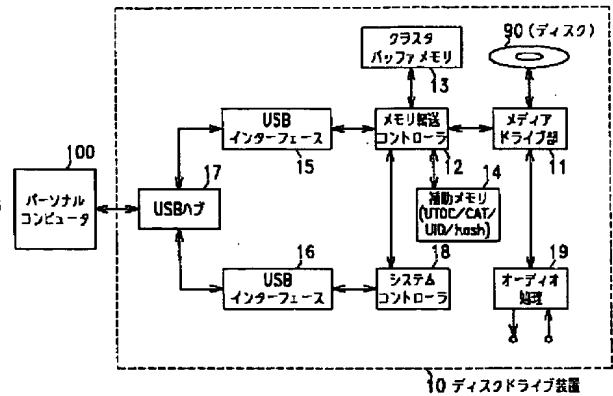
【図 9】



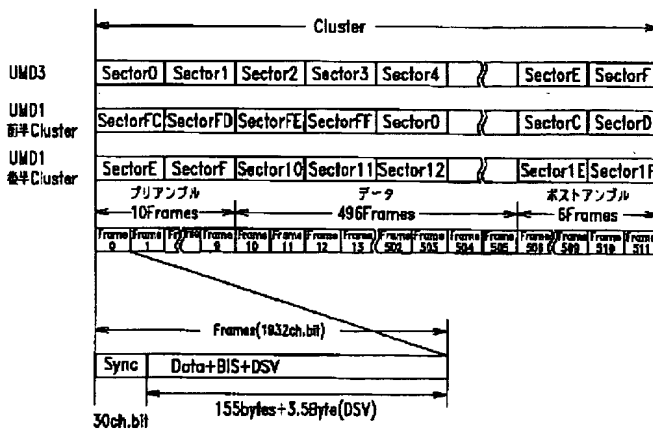
【図 11】



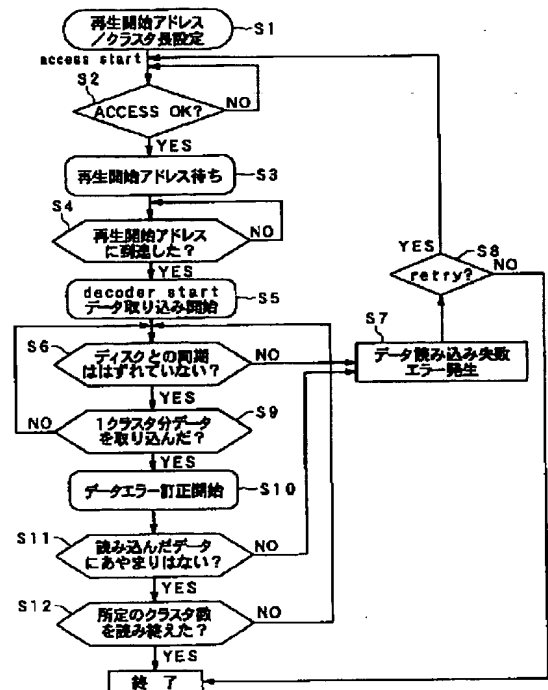
【図 16】



【図 13】



【図 17】

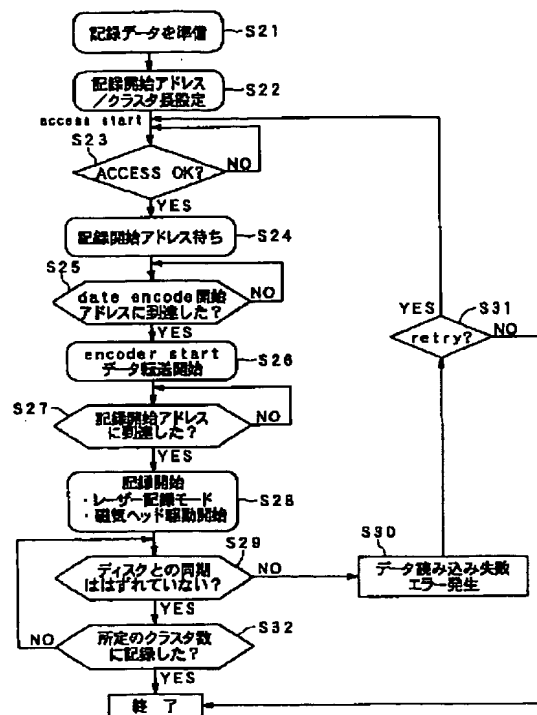


【図 14】

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------|----------|----------|---|---|--|----------|--------|----|----|----|----|-----------------|----|
| | 0 | 3 | 4 | 7 | 8 | | 15 | 16 | 19 | 20 | 23 | 24 | | 41 |
| (a) UMD3 | Sync | ClusterH | ClusterM | | | | ClusterL | Sector | | | | | BCH code parity | |
| | 4bit | 4bit | 8bit | | | | 4bit | 4bit | | | | | 18bit | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------|----------|---|--|----------|----|--|--------|----|--|----|----|-----------------|----|
| | 0 | 3 | 4 | | 11 | 12 | | 19 | 20 | | 27 | 28 | | 41 |
| (b) UMD1 | Sync | ClusterH | | | ClusterL | | | Sector | | | | | BCH code parity | |
| | 4bit | 8bit | | | 8bit | | | 8bit | | | | | 14bit | |

【図 18】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

G 1 1 B 11/105

識別記号

5 1 1

5 1 6

5 4 6

5 8 6

F I

G 1 1 B 11/105

ターマコード (参考)

5 1 1 Z

5 1 6 K

5 4 6 A

5 8 6 Y

F ターム (参考) 5D029 PA01

5D075 AA03 CC11 EE03 FG18 GG06
GG16

5D090 AA01 BB10 CC04 CC14 CC16
EE11 FF15 GG03 GG10 GG27

5D117 AA02 CC01 EE08 GG06

5D121 AA01 JJ07